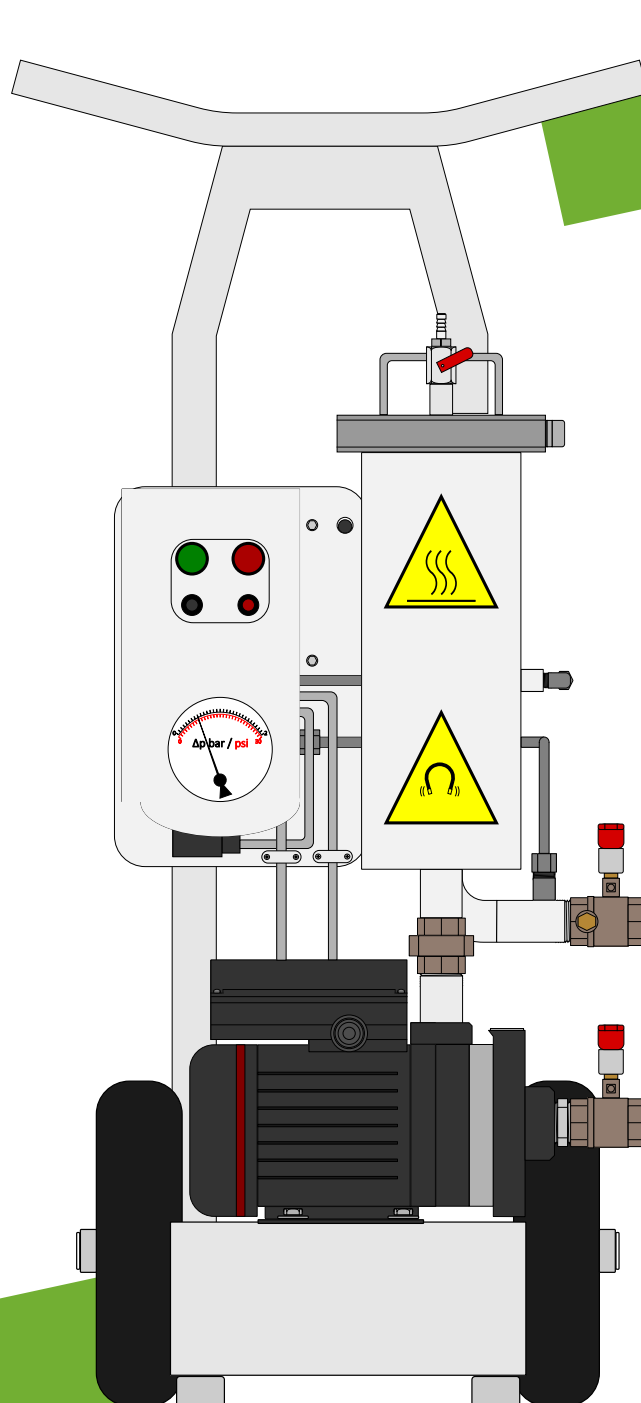




magnetic

Deutsch

English



**HWF-1**

Installation/User Manual

---

<b>Vorwort</b> .....	3
<b>Beschreibung</b> .....	3
<b>Technische Spezifikationen</b> .....	3+4
<b>Installationsanleitung</b> .....	5
Allgemeine Hinweise für den Anschluss .....	5
Spezielle Hinweise für den Anschluss .....	6
<b>Einbindung der Anlage</b> .....	7
<b>Inbetriebnahme</b> .....	7
<b>Filter tauschen</b> .....	8
<b>Betriebszeiten</b> .....	9
<b>Filterergebnis</b> .....	9
<b>Magnetitabscheider</b> .....	10
<b>Warnhinweise für den Umgang mit Magneten</b> .....	10+11
<b>Übersichtszeichnung</b> .....	11

## Vorwort

Bitte lesen Sie vor Inbetriebnahme der Anlage unbedingt diese Bedienungsanleitung, Sie vermeiden dadurch Fehler bei Einbau und Betrieb, sowie Störungen des Heizsystems.

Magnetic passt seine Filteranlagen ständig dem neuesten Stand der Technik an und behält sich deswegen Änderungen in Ausstattung, Form und Technik vor. Daher können Sie aus den Beschreibungen, Abbildungen und Angaben in dieser Technischen Dokumentation keine Ansprüche ableiten.

Bei weiteren Fragen wenden Sie sich gerne direkt an uns.


## Beschreibung

Automatische mobile Heizungsfilteranlage für den flexiblen Einsatz an Heizanlagen zwischen ca. 10 kW und 2.500 kW Gesamtheizleitung, oder Klimasysteme (Kaltwassersätze) ähnlicher Leistung.

Der Filterbehälter besteht in seinen Hauptteilen aus Gehäuse (Druckbehälter), Clampverschlussystem und Filtereinsatz + Magnetitabscheider. Das Gehäuse ist mit je einem Ein- und Austrittsanschluss, sowie Anschlüssen für Differenzdruckmessereinrichtung versehen. Der Verschluss ist ausgeführt als „Tri-Clamp“ bzw. Spannschellen-Schnellverschluss (Deckel) und mit einem manuellen Entlüftungsventil versehen.

Der Filtereinsatz besteht aus einem Anschlussstück für ein Filterelement (Filterkerze, Filterpatrone, Filterkartusche). Das Filterelement ist mit O-Ring Dichtung in den Anschluss eingesteckt und wird durch den Verschlussdeckel am Herausrutschen gehindert. Um geringe Längenabweichungen auszugleichen, ist auf jedem Filterelement ein Elastomerpuffer aufgeklebt. Die Filterelemente werden in Betrieb von außen nach innen durchströmt.

**Weitere Anlagenteile:** Zur automatischen Steuerung der Anlage: Signalgabe mit Abschalten der Filterpumpe bei max. Differenzdruck an der Anlage angebaut und verdrahtet incl. 2m Anschlusskabel und Stecker 230 V Schuko.

- › Differenzdruck- Kontrolleinrichtung mit Magnetkolben, Trennmembrankammer, elektrischem Kontakt und analogem Manometer
- › Filterladepumpe
- › Schaltkasten für automatischen Betrieb 

## Technische Spezifikationen

Allgemeine Betriebsdaten		
Filtermedium:	Wasser in Heiz- und Kühlkreisläufen	
Betriebstemperatur:	Max. 95°C	
Volumenstrom:	Max. 8 m <sup>3</sup> /h	
Anschlussspannung:	1x 220V - 250 V 50 Hz	
Verschlussdichtung:	EPDM	
Liefergrenzen:	a) Eintritt Filterpumpe	= Kugelhahn 1"
	b) Austritt Filter	= Kugelhahn 1"

## Technische Spezifikationen

Die Anlage besteht im Einzelnen aus folgenden Hauptteilen:

### Stabiler Stahl-Transportwagen:

Abmessungen: B x H x T = (ca.) 445 x 1.010 x 395 mm. Ausführung in Stahl, pulverbeschichtet, mit großen rollengelagerten PU-Rädern zur Aufnahme der Filterpumpe und des Filterbehälters.

### Filterladepumpe:

Ausführung als Blockpumpe, Antriebsmotor und Pumpe bilden eine Einheit.

Zugelassener Betriebsdruck:	6 bar Max. bei bis zu 95°C Max.
Volumenstrom:	bis zu 5 m <sup>3</sup> /h
Druck:	bis 1,8 bar
Motorleistung P <sub>2</sub> :	0,3 kW
Schutzart:	IP 54

### Rohrleitungen und Armaturen:

Ausführung in Edelstahl, DN25 zwischen Pumpe und Filterbehälter und DN6 für Differenzdruckleitungen.

### Elektroschaltkasten:

Zur automatischen Steuerung der Anlage: Signalgabe mit Abschalten der Filterpumpe bei max. Differenzdruck an der Anlage angebaut und verdrahtet incl. 2m Anschlusskabel und Stecker 230 V Schuko.



### Feinfilter:

Gehäuse und Verschluss aus Edelstahl mit manuellem Entlüftungsventil. Der Verschluss ist für leichten Filterelementwechsel als Schnellverschlussdeckel mit voreinstellbarer Spannschelle ausgebildet. Zulässiger Druckabfall im verschmutzten Filter: 1,5 bar max.

Zugelassener Betriebsdruck:	6 bar Max. bei bis zu 95°C Max.
Filterfläche:	1 m <sup>2</sup>
Druck:	bis 1,8 bar
Filtereinheit:	1 µm

### Differenzdruck-Messgerät:

Mit Anzeigeskala 0 - 2,0 bar mit Membrantechnik (schmutzunempfindlich), mit Kontaktgeber, komplett mit Anschlussleitungen, am Filter angebaut und elektrisch verdrahtet. Reedkontakt eingestellt auf 1,5 bar Schaltpunkt.

### Filterelement-Ausziehhilfe:

Schwere Edelstahlausführung

### Magnetstabeinsatz:

Material:	Hülle: Edelstahl 1.4301, Magnete NeoDym Hochtemperaturmagnete
Maße:	Länge: 200mm, Ø 25mm
Oberflächenmagnetisierung/Remanenz:	10.000 Gs / ca. 1,25 Tesla
Max. Einsatztemperatur:	bis 120°C



## Installationsanleitung - Allgemeine Hinweise für den Anschluss

Der [m] HWF-1 wird vertikal auf ebenem Untergrund aufgestellt. Es ist auf sicheren Stand der Anlage und Sicherung gegen Umfallen zu achten.

Die Schlauchleitung/Rohrleitung zum Filterpumpeneintritt soll in Fließrichtung des Heizwassers im Heizungsrücklauf vor die Leitungszuführung vom Filteranlagenausritt gesetzt werden, in einem Abstand vom mindestens 400 mm. Beachten sie hierzu die schematische Installationsanleitung auf der übernächsten Seite.

Bei dem [m] HWF-1 sind die Absperrorgane am Filter montiert, es muss lediglich die Leitungsverbindung zu zwei Ventilen im Heizungsrücklauf hergestellt werden. Die Schlauchleitungen/Rohrleitungen und alle Kabel sind unbedingt spannungsfrei und zugentlastet anzuschließen.

Das Rohrleitungssystem ist vor Anschluss und Inbetriebnahme zu reinigen. Grobe feste Verunreinigungen und Rückstände können ggf. zur Beschädigung der Filterpumpe und der Filterelemente führen.



**Wichtig!** Der Anschluss soll derart erfolgen, dass zu keiner Zeit Kreislaufwasser entgegen der vorgesehenen Fließrichtung durch die Filteranlage strömen kann. Sollte dies durch die Rahmenbedingungen in der Heizanlage nicht gewährleistet sein, so ist ein Rückschlagventil in der Leitung von Filteranlagenausritt zum Wiedereintritt in den Heizungsrücklauf einzusetzen. Strömung und Druckbeaufschlagung entgegen der vorgesehenen Fließrichtung in der Filteranlage kann zum Aufblähen der Filterpatronen bis hin zu deren Zerstörung führen.

Die Inbetriebnahme (Einschalten der Pumpe) darf nur bei komplett mit (Heiz-) Wasser gefüllter und entlüfteter Filteranlage erfolgen, da die Filterpumpe nicht selbstansaugend ausgelegt ist. Achtung! Ein Trockenlauf der Filterpumpe führt unvermeidlich zum Ausfall der Filterpumpe und zum Garantieverlust.

Das gebrauchte Filterelement kann über den normalen Hausmüll entsorgt werden, wenn das zuvor filtrierte Medium keine Stoffe/Chemikalien enthält, die dem Sondermüll zuzuordnen sind.

Bedienung/Betrieb/Schaltung der Differenzdruck- Kontrolleinrichtung, der Filterpumpe und des Schaltkastens: siehe weitere Kapitel sowie Anlagen.

## Installationsanleitung - Spezielle Hinweise für den Anschluss

Der [m] HWF-1 wird grundsätzlich im Bypass zum Hauptflüssigkeitskreislauf angeschlossen. Der sinnvollste Einbauort ist bei Heizanlagen der Hauptrücklauf zum Heizkessel bzw. Wärmeerzeuger. Der Hauptstrom des Flüssigkeitssystems darf nicht unterbrochen werden!

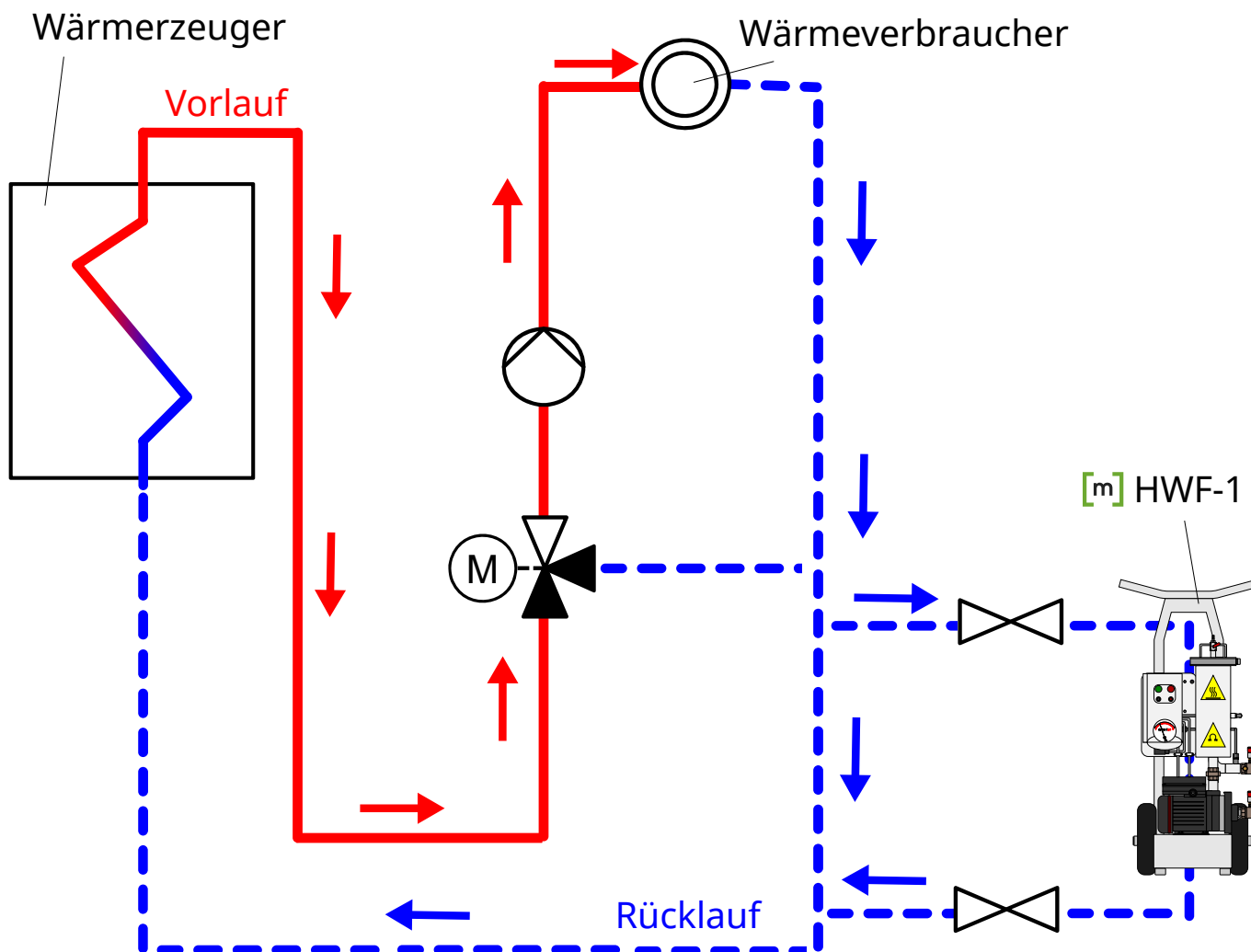
1. Im Hauptrücklauf sind zwei Stutzen jeweils mit Absperrventil (z.B. Schieber oder Kugelhahn) zu verwenden, oder wenn nicht vorhanden zu setzen.
2. Die beiden Stutzen sollen einen Mindestabstand von mindestens ca. 400 mm zu einander haben. Größere Abstände sind kein Problem. Zwischen den beiden Anschlüssen sollen keine anderen Systemkomponenten überbrückt werden!
3. Der Vorlauf zum Filter soll vom Strang des Flüssigkeitssystems (Hauptrücklauf der Heizanlage) bevorzugt nach unten gerichtet abgehen. Bevorzugt ist eine 1¼" (DN 32) Leitung zu verwenden, 1" ist jedoch ausreichend, im EFH Bereich für temporäre Installation und unter Beobachtung auch ¾" oder ½". Jedoch darf der Leitungsquerschnitt auf der Saugseite der Filteranlage niemals geringer sein, als auf der Druckseite.
4. Die Leitungstrecken auf der Saugseite der Pumpe sollen nicht länger als max. ca. 2,5m sein.
5. Beim Heizungswasser Filter mobil ist eine Sicherung gegen Umfallen zu gewährleisten.
6. Oberhalb des Deckels der Filteranlage soll gut zugänglicher freier Bauraum von mindestens 700 mm für Wartungszwecke vorhanden bleiben.
7. Die Filteranlage muss gut zugänglich installiert sein, um eine problemlose Wartung und Bedienung jederzeit zu gewährleisten.
8. Die Filteranlage soll nur dann in Betrieb sein, wenn auch der Hauptkreislauf des Flüssigkeitssystems umgewälzt wird.
9. Alle Schraubverbindungen sowie die Elektroschaltungen sind bei Inbetriebnahme auf einwandfreie Funktion bzw. Dichtigkeit zu überprüfen, eventuelle Mängel sind sofort zu melden, sodass verzögerungsfrei Abhilfe geschaffen werden kann.
10. Der [m] HWF-1 ist i.d.R. über Panzerschläuche oder Edelstahlwellrohre und Schnellkupplungen oder Verschraubungen mit dem Flüssigkeitssystem verbunden, feste Verrohrung ist jedoch genauso möglich.



Die Inbetriebnahme (Einschalten der Pumpe) darf nur bei komplett mit (Heiz-) Wasser gefüllter und entlüfteter Filteranlage erfolgen, da die Filterpumpe nicht selbstansaugend ausgelegt ist. Achtung! Ein Trockenlauf der Filterpumpe führt unvermeidlich zum Ausfall der Filterpumpe und zum Garantieverlust.

## Einbindung der Anlage im Nebenstrom/Bypass zum Hauptrücklauf

Der [m] HWF-1 wird grundsätzlich im Bypass zum Hauptflüssigkeitskreislauf angeschlossen. Der sinnvollste Einbauort ist bei Heizanlagen der Hauptrücklauf zum Heizkessel bzw. Wärmeerzeuger. Der Hauptstrom des Flüssigkeitssystems darf nicht unterbrochen werden!



## Inbetriebnahme

Bei ordnungsgemäß angeschlossener Filteranlage, geöffneten Schiebern an Eintritt zur Filterpumpe und Austritt in den Heizungsrücklauf, ist die Entlüftungsverschraubung so lange zu öffnen, bis Flüssigkeit austritt und dann zu verschließen. Dann kann die Filteranlage eingeschaltet werden, die Filterpumpe läuft (optische Kontrolle durch leuchtende grüne Betriebsleuchte am Schaltkasten der Filteranlage). Die Filteranlage arbeitet nun ordnungsgemäß.

Die Differenzdruck-Kontrolleinrichtung ist zu überwachen. Bei Erreichen des maximal zulässigen Differenzdruckes von 1,5 bar wird die Filterpumpe automatisch abgeschaltet. Am Schaltkasten der Filteranlage selbst leuchtet die rote Kontrollleuchte auf.

Die Filterelemente sind spätestens bei einem Differenzdruck von 1,5 bar, oder nach einer Maximalstandzeit von 12 Monaten nach dem letzten Filterelementwechsel auszutauschen. Zum Austausch der Filterelemente ist der Verschluss zu öffnen.

## Filter tauschen



**Achtung!** Stellen Sie vor dem Öffnen des Behälters sicher, dass die Filterpumpe ausgeschaltet ist und dass die Schieber zwischen Heizungskreislauf und Eintritt zur Filterpumpe sowie zwischen Filteranlagenaustritt und Heizungsrücklauf vollständig geschlossen sind!



**Achtung Verbrühungsgefahr!** Die Wassertemperatur im Heizungsrücklauf kann 80°C und mehr betragen! Tragen Sie entsprechende Schutzkleidung und treffen Sie entsprechende Sicherheitsvorkehrungen. Öffnen Sie nun vor dem Öffnen des Verschluss Deckels das Entlüftungsventil, bis der Umgebungsdruck eingestellt ist, schließen Sie dann das Entlüftungsventil.

Es ist nicht unbedingt notwendig, den Druckbehälter für den Filterelementwechsel vollständig zu entleeren. Es reicht aus, den Füllstand des Behälters mittels des Entleerungsventils am Kugelhahn des Filteranlagenaustritts ein paar cm unter den Rand abzulassen. Bei geöffnetem Deckel kann das Filterelement vorsichtig herausgezogen und durch ein Neues ersetzt werden. Es empfiehlt sich dafür die Nutzung von Einmalhandschuhen.

Ggf. das Lösen des Filterelements aus der Fassung mit dem Filterelementauszieher unterstützen! Dafür mit dem Filterelementauszieher unter die Unterseite des Filterelements fassen und vorsichtig nach oben anziehen, bzw. einen Ruck geben. Achten Sie stets darauf, die Dichtflächen des Druckbehälters keinesfalls zu beschädigen!

Stellen Sie sicher, dass sich keine groben Fremdkörper im Druckbehälter befinden, und dass der Anschlussstutzen zur Elementaufnahme am Druckbehälterboden an der Dichtfläche frei von Verunreinigungen/Fremdkörpern ist, bevor Sie ein neues Filterelement einsetzen.

Achten Sie darauf, dass das neue Filterelement unbeschädigt ist. Beschädigte oder eingerissene Filterelemente haben schlechte oder keine Filterwirkung. Der O-Ring des neuen Filterelements sollte vor dem Einsetzen benetzt/leicht gefettet werden.

Die Dichtung zwischen Gehäuse und Deckel ist vor dem Zusammenbau auf Beschädigungen zu überprüfen und ggf. zu ersetzen. Stellen Sie vor dem Schließen des Deckels sicher, dass sich Verunreinigungen weder auf der Dichtfläche des Deckels, noch auf der Dichtfläche des Gehäuses, noch auf der Dichtung selbst befinden!

Setzen Sie den Deckel auf und legen Sie die Spannschelle so auf, dass Sie den Deckel sowie den Flanschkragen gleichmäßig umfasst. Achten Sie zuvor darauf, den Deckel nicht zu verkanten und genau mittig auf die Dichtung aufzulegen. Die Dichtung hat oben und unten eine Feder, der Deckel sowie der Flansch haben eine Nut, in welcher die Feder der Dichtung einliegen muss. Die Spannschelle kann in Ihrer Vorspannung verändert werden, sofern höherer/niedrigerer Anpressdruck des Verschlusses erforderlich ist.

### **Nach der Montage des Deckels ist die Filteranlage fast wieder betriebsbereit:**

Um die Filteranlage wieder in Betrieb zu nehmen, öffnen Sie zuerst langsam den Schieber zwischen Heizungskreislauf und Eintritt zur Filterpumpe, bis Druckausgleich hergestellt ist (keine Fließgeräusche mehr hörbar). Öffnen Sie den Schieber langsam, damit das Filterelement nicht durch den ggf. auftretenden Druckschlag Schaden nehmen kann. Öffnen Sie erst jetzt den Schieber zwischen Filteranlagenaustritt und Heizungsrücklauf vollständig.

Öffnen Sie nun solange das Entlüftungsventil am Deckel, bis die Anlage vollständig entlüftet ist und Flüssigkeit austritt. Stellen Sie nun sicher, dass der Druckbehälter dicht verschlossen ist. Schalten Sie nun die Filterpumpe wieder ein.

Der Anfangsdifferenzdruck im unverschmutzten Zustand kann bis zu ca. 0,1 bar betragen.



## Betriebszeiten

Die mobile Filteranlage ist am besten für den flexiblen Einsatz an vielen Heiz- oder Kühlsystemen nacheinander geeignet. Bei der Verwendung an diesen Systemen ist darauf zu achten, dass die Filteranlage grundsätzlich nur dann in Betrieb ist, wenn das zu reinigende System in Betrieb ist, oder zumindest die Zirkulation in dem zu reinigenden Kreislauf in Betrieb ist. Wenn eine Heizanlage während der Sommerzeit zum Beispiel außer Betrieb ist, so sollte auch die Filteranlage nicht zum Einsatz kommen - auch wenn dies nicht zum Nachteil des zu reinigenden Systems wäre. Für den erfolgreichen Einsatz der Filteranlage muss gewährleistet sein, dass das zu reinigende Wasser im Hauptstrom umgewälzt wird. Für den temporären und voll überwachten Anschluss der Anlage direkt im Hauptstrom soll unbedingt zuvor Rat bei magnetic eingeholt werden, um eventuelle Falschbedienung oder sonstige Risiken auszuschließen. Im Zweifelsfall ist die Anlage ausschließlich bestimmungsgemäß gemäß Installationsanleitung einzusetzen: im Nebenstrom zum Hauptrücklauf bei laufender Zirkulation im Hauptkreislauf (siehe Kapitel Installationsanleitung, schematisch).

## Filterergebnis

Die Filteranlagen mit dem dazugehörigen Filterelement, bspw. 1µm Filterfeinheit sind ausschließlich dafür ausgelegt, Feststoffe aus Flüssigkeiten herauszufiltern. Die Filterelemente haben entsprechend Ihrer definierten Filterfeinheit unterschiedliche Filtereigenschaften. Die Zahlenangabe in der Typbezeichnung identifiziert die Anfangsfilterfeinheit eines Filterelements.

Die Filteranlagen sind wenn nicht anders bestellt, werksseitig mit 1µm Filterelementen ausgerüstet. Das heißt, dass bei diesen Filterelementen im neuen, unverschmutzten Zustand das größte Teilchen, welches das Filterelement passieren kann, ohne zurückgehalten zu werden, einen maximalen Durchmesser von 1 µm besitzt.

Sobald die Filterelemente im Einsatz sind und von schmutzbelasteter Flüssigkeit durchströmt werden, beginnen sich die Poren des Elements mit Schmutz zuzusetzen. Da auf diese Weise immer weniger freie Poren vorhanden sind, die durchströmt werden können, steigt der Differenzdruck zwischen Schmutz- und Reinseite des Filterelements. Dieser wird über das Differenzdruckmessgerät am Filter angezeigt.

Während der Filtration steigt der Differenzdruck je nach Verschmutzung – üblicherweise zunächst langsamer als zum Ende der Filterelementstandzeit. So ist es durchaus normal, dass sich bisweilen Anfangs oder auch über längere Zeit kaum ein erkennbarer Ausschlag auf dem Differenzdruckmessgerät zeigt (dann ist, zumindest aktuell, auch wenig Schmutz im Umlaufwasser enthalten).

Über die Zeit und je nach im Wasser mitgeführter Schmutzmenge, baut sich auf dem Filterpapier ein anwachsender Filterkuchen (Schmutzschicht) auf. Dies bewirkt ein stetiges Verfeinern der Filterfeinheit, so dass auch Schmutz mit Korngrößen bis unter 1 µm (<1/1000 mm!) herausgefiltert wird, bis das Filterelement theoretisch komplett zugesetzt ist und gar nicht mehr durchflossen wird. Bei maximal zulässiger Verschmutzung hat die Filteranlage einen Differenzdruck von 1,5 bar erreicht und schaltet automatisch ab. Je nach Zusammensetzung des Schmutzes in der filtrierte Flüssigkeit ist das Filterelement nun mit bis zu mehreren Kilogramm Feinschmutz beladen.

Mikropartikelverunreinigungen in Form von Korrosionsprodukten oder festen Ausfällungen anderer Wasserbestandteile (bspw. Kalk) sind in der Regel Ursache für Trübungen von Heiz oder Kühlwasser. Diese Partikel werden mit Mikrofiltern zuverlässig aus der Flüssigkeit entfernt bis zum augenscheinlich glasklar sauberen Zustand, sofern sich keine vollständig gelösten Verunreinigungen im Wasser befinden, die eine Restfärbung verursachen können.



**Achtung!** Vollständig gelöste oder chemisch (auf atomarer oder molekularer Ebene) mit der Flüssigkeit vermischte Bestandteile können nicht ausfiltriert werden. So wird auch nicht verhindert, dass absichtlich zugegebene Bestandteile, wie Additive oder andere chemische Zusätze der Flüssigkeit erhalten bleiben. Zum anderen bleiben auch Verfärbungen, die auf vollständig in der Flüssigkeit gelösten Anteilen basieren, nach dem Filter enthalten. (Vgl. bspw. Kochsalz, welches sich beim Vermischen mit Wasser bis auf seine molekularen Bestandteile NaCl herunter auflöst und nicht mit Mikrofiltern vom Wasser getrennt werden kann.) Restfärbungen sind zudem prinzipiell unschädlich für das System, behindern weder Wärmeübergang noch Effizienz und verursachen auch keine Verschlüsse.

## Magnetitabscheider

**Wirkungsweise:** Die Hochleistungsmagnete sind konzipiert, die nach der Mikrofilterstufe eventuell noch im Kreislaufwasser enthaltenen magnetisch reagierenden Partikel wirksam zurückzuhalten (insbesondere Rostpartikel und andere Eisenverbindungen). Das bereits mikrogefilterte Anlagenwasser wird dabei an den Magnetstabeinsätzen vorbeigeführt, das sehr starke magnetische Feld zieht die Partikel an, diese lagern sich auf der Oberfläche des Magnetstabs an. Alle medienberührten Teile von Magnetstäben sind aus Edelstahl gefertigt und damit dauerhaft und medienbeständig.

**Wartung:** Die Filteranlage muss wagerecht und/oder auf wagerechtem Grund stehen. Bei geöffneter Filteranlage, ohne dass sich darin ein Filterelement befindet, kann der Magnetstab eingesetzt werden. Dazu wird der komplette Magnetstab an der oberen Öse gehalten und mit der Edelstahlspange voran in die Filteranlage hineingestellt und zwar so, dass der Fuß des Magnetstabs genau in die Filterelementfassung am Behälterboden der Filteranlage gleitet, dabei zentriert er sich selbst. Schließlich steht der Magnetstab senkrecht in der Filteranlage und das Filterelement nach Wahl kann wie gewohnt ebenfalls eingesetzt werden. Es wird dabei einfach über den stehenden Magnetstab gestülpt, danach kann die Filteranlage wie gewohnt in Betrieb genommen werden.

Es entstehen, sofern sich entsprechende Schmutzbelastungen im Wasser befinden, mit der Zeit mehrere anwachsende Schmutzkuchen ringförmig um den Magnetstab und zwar an den Stellen, an denen das Magnetfeld aus und eintritt. Zur Entnahme des Magnetstabs wird zunächst das Filterelement entfernt, der Magnetstab steht dann frei im Druckbehälter der Filteranlage und kann durch Ergreifen der oberen Öse und herausziehen entnommen werden.

Der eventuell auf dem Magnetstab entstandene Schmutzkuchen kann zyklisch, bspw. bei der Wartung der Filteranlage, vom Magnetstab zu einem der beiden Enden hin abgestriffen werden, hierzu können einfache ggf. feuchte Tücher verwendet werden. Sofern sich noch Restverschmutzungen am Magneten befinden, kann dies toleriert werden, durch die sehr starke Magnetkraft werden diese sich auch bis zur nächsten Wartung nicht lösen.

## Warnhinweise für den Umgang mit Magneten

**Haftungsausschluss:** magnetic haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung der Magnete und insbesondere durch Missachtung nachfolgender Warnhinweise entstehen. Mit dem Kauf der Magnete bestätigen Sie, dass Sie diese Warnungen zur Kenntnis genommen und verstanden haben. Bitte geben Sie die jeder Magnetlieferung beigelegten gedruckten Warnhinweise weiter, wenn Sie starke Dauermagnete verschenken oder weiter verkaufen.

**Schäden durch sich lösende magnetisch gehaltene Gegenstände:** Wenn Sie Gegenstände mit Magneten befestigen, bei deren Herabfallen es zu Personen oder Sachschäden kommen kann, achten Sie auf ausreichende Haftkraft und sorgen Sie dafür, dass die Verbindung nicht durch äußere Krafteinwirkung und auch nicht unabsichtlich gelöst werden kann.

**Gefahren für Kinder:** Starke Dauermagnete sind kein Kinderspielzeug. Insbesondere bei kleinen Kindern besteht Lebensgefahr, wenn mehrere kleine Magnete verschluckt oder Magnete in eine Steckdose gesteckt werden. Größere Magnete sollten Kinder wegen der Quetschgefahr auf keinen Fall in die Hände bekommen.

**Bruch- und Splittergefahren:** Viele Magnete werden aus pulverförmigen Materialien unter hohem Druck gepresst (gesintert) und mit einer metallischen Schutzschicht versehen. Dadurch sind die Magnete spröde und können zerbrechen. Dies kann insbesondere dann passieren, wenn größere Magnete zusammenprallen. Dabei können auch Splitter des Magnetkörpers oder ggf. der Beschichtung fortfliegen und zu Augenverletzungen führen. Bei der Handhabung größerer Magnete ist daher das Tragen von Handschuhen und Schutzbrille zu empfehlen.

**Quetschgefahr:** Größere Dauermagnete entwickeln eine unerwartet starke Anziehungskraft, wenn sie einander oder an ferritische Stahlflächen angenähert werden, und sind dann kaum zu kontrollieren. Sehr leicht kommt es dabei zu Hautquetschungen und Blutergüssen. Vermeiden Sie daher auch absichtliches Testen der Magnete an Körperteilen wie Nasenwänden, Ohren usw.

**Abrieb oder Abplatzen der Beschichtung:** Die Oberflächenbeschichtung von Magneten kann durch den Gebrauch abnutzen. Zu einer beschleunigten Abnutzung oder zum Abplatzen kann es kommen, wenn Magnete aufeinanderprallen. Kugelmagnete sind wegen der punktförmigen Kontaktfläche besonderen Belastungen ausgesetzt und sollten nicht für längere Zeit mit direktem Kontakt zu anderen Magneten oder Metall- bzw. Eisenflächen gelagert werden.

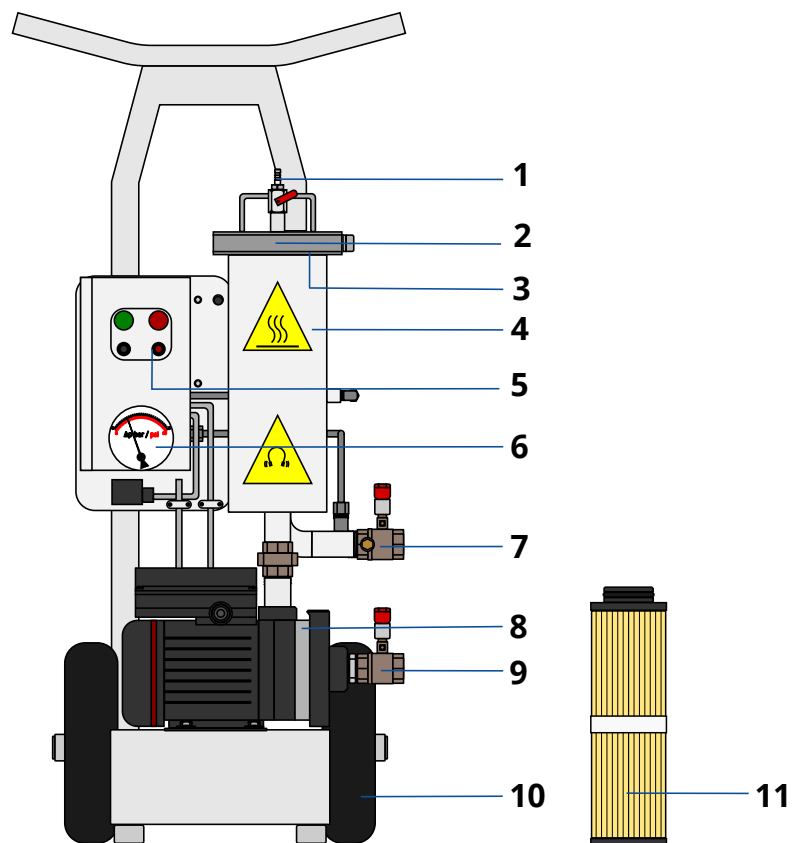
**Mechanische Bearbeitung, Brandgefahr:** Die meisten Dauermagnete lassen sich nur schwer bearbeiten. Sie neigen beim Bohren oder Sägen zum Zerschlagen. Wenn Sie es dennoch versuchen wollen, verwenden Sie nur geeignetes Diamant- oder Korund-Werkzeug und kühlen Sie das Werkstück mit reichlich Wasser bzw. Kühlschmierstoff. Die Materialien NdFeB und SmCo können sich sehr leicht entzünden! Außerdem kann bei allen Magneten bei Überschreiten der maximalen Arbeitstemperatur die Magnetisierung verloren gehen. Beachten Sie auch bei Neodym-Magneten, dass an den bearbeiteten Flächen der Rostschutz fehlt. Es wird daher empfohlen, zur Befestigung von Magneten ohne Befestigungslöcher diese aufzukleben oder in eine Vertiefung einzukleben und/oder einzupressen.

**Gefahren für Geräte:** Starke Dauermagnete können technische Geräte und Speichermedien beschädigen. Es sollte daher zu solchen Gegenständen ein reichlich bemessener Sicherheitsabstand eingehalten werden. Unter anderem sind folgende Gegenstände gefährdet: Mobiltelefone, Computer, Monitore, Fernsehgeräte, Festplatten, Disketten, Magnetbänder (auch Audio- und Video-Kassetten), USB-Sticks, Kredit- und EC-Karten, Uhren, Lautsprecher, Mikrofone, Stromzähler, Hörgeräte, Herzschrittmacher und RFID-Chips (Tier-Chips, Transponder) und weitere.

**Gesundheitsgefahren:** Die meisten Neodym-Magnete sind mit einer Nickelbeschichtung versehen. Manche Menschen reagieren auf Nickel allergisch. Durch längeren Kontakt mit Nickel kann jedoch auch eine Nickelallergie erworben werden. Nach verbreiteter wissenschaftlicher Meinung haben statische Magnetfelder keinen schädlichen Einfluss auf den menschlichen Organismus. Es gibt sogar nichtwissenschaftliche Heilmethoden, die auf der Wirkung des Magnetismus beruhen. Um sicher zu gehen, sollten Sie sich nicht auf Dauer stärkeren Magnetfeldern aussetzen.

## Übersichtszeichnung

Pos.	Bezeichnung
1	Entlüftungsventil
2	Spannschelle/Clampschelle
3	Verschlussdichtung
4	Filterbehälter
5	Elektroschaltkasten
6	Differenzdruckmessgerät
7	Kugelhahn Ausgang 1"
8	Filterladepumpe
9	Kugelhahn Eingang 1"
10	Bereifung
11	Filterelement



---

<b>Preface</b> .....	13
<b>Description</b> .....	13
<b>Technical specifications</b> .....	13+14
<b>Installation instructions</b> .....	15
General Instruction for the connection .....	15
Special Instructions for the connection .....	16
<b>Integration of the system</b> .....	17
<b>Operation instructions</b> .....	17
<b>Filter change</b> .....	18
<b>Operating time</b> .....	19
<b>Filter result</b> .....	19
<b>Magnetite separator</b> .....	20
<b>Warnings about handling magnets</b> .....	20+21
<b>Overview drawing</b> .....	21

## Preface

Please read these operating instructions before starting up the system. This will help you avoid errors during installation and operation as well as avoiding disturbances of the heating system.

Magnetic is constantly adapting its filter systems to the latest state of the art and therefore reserves the right to make changes to equipment, form and technology. Therefore, no claims can be made on the basis of the descriptions, illustrations and data in this technical documentation.

If you have further questions, please contact us directly.


## Description

Automatic mobile heating filter system for flexible use on heating systems between approx. 10 kW and 2,500 kW total heating capacity, or air conditioning systems (chillers) of similar capacity.

The main parts of the filter container consist of the housing (pressure vessel), clamp closure system and filter insert + magnetite separator. The housing is provided with one each inlet and outlet connection as well as connections for differential pressure gauge. The closure is designed as a „Tri-Clamp“ or clamp quick-release fastener (cover) and is equipped with a manual venting valve.

The filter insert consists of a connection piece for a filter element (filter cartridge). The filter element is inserted into the fitting together with an O-ring seal and is prevented from slipping out by the sealing cover. In order to compensate for small length deviations, an elastomer buffer is glued onto each filter element. During operation, the flow through the filter elements is from the outside to the inside.

**Other system parts:** For the automatic control of the system: Signalling with switching off the filter pump at max. differential pressure fitted and wired to the system including 2m connection cable and plug 230 V Schuko.

- › Differential pressure control device with magnetic piston, separating diaphragm chamber, electrical contact and analogue pressure gauge
- › Filter charging pump
- › Switch box for automatic operation 

## Technical specifications

General operating data:		
Filter medium:	Water in heating and cooling circuits	
Operating temperature:	Max. 95°C	
Flow rate:	Max. 8 m <sup>3</sup> /h	
Connection voltage:	1x 220V - 250 V 50 Hz	
Closure seal:	EPDM	
Supply limits:	a) Inlet filter pump	= ball valve 1"
	b) Outlet filter	= ball valve 1"

## Technical specifications

The device consists in particular of the following main parts:

### Sturdy steel transport trolley:

Dimensions: W x H x D = (approx.) 445 x 1,010 x 395 mm. Design in steel, powder-coated, with large PU wheels on roller bearings to hold the filter pump and the filter container.

### Filter Charging Pump:

Design as block pump, drive motor and pump forming one unit.

Permissible operating pressure:	6 bar Max. at up to max 95°C Max.
Flow rate:	up to 5 m <sup>3</sup> /h
Pressure:	up to 1,8 bar
Motor rating P <sub>2</sub> :	0,3 kW
Protection class:	IP 54

### Pipes and Fittings:

Version in stainless steel, DN25 between pump and filter tank and DN6 for differential pressure lines.

### Electrical switch box:

For the automatic control of the system: Signalling with switching off the filter pump at max. differential pressure fitted and wired to the system including 2m connection cable and plug 230 V Schuko.



### Fine filter:

Stainless steel housing and closure with manual venting valve. The closure is designed as a quick-release cover with a pre-adjustable clamp for easy filter element replacement. Permissible pressure drop in the soiled filter: 1.5 bar max.

Permissible operating pressure:	6 bar Max. at up to max 95°C Max.
Filter surface area:	1 m <sup>2</sup>
Pressure:	up to 1,8 bar
Filter element:	1 µm

### Differential pressure gauge:

With display scale 0 - 2.0 bar with membrane technology (insensitive to dirt), with contact maker, complete with connecting leads, mounted on the filter and electrically wired. Reed contact adjusted to 1.5 bar switching point.

### Filter element extraction aid:

Solid stainless steel version

### Magnetite separator:

Material:	Plating: Stainless steel 1.4301, Magnets: Neodymium high-temperature magnets
Dimensions:	Length: 200mm, Ø 25mm
Surface magnetisation/remanence:	10.000 Gs / ca. 1.25 Tesla
Max. working temperature:	Up to 120°C



## Installation Instructions - General Instruction for the connection

The [m] HWF-1 is set up vertically on a level surface. Care must be taken to ensure that the device stands securely and is safeguarded against falling over.

The hose/pipe to the filter pump inlet should be fitted in the flow direction of the heating water in the heating return in front of the pipe supply from the filter system outlet, at a distance of at least 400 mm. Please refer to the schematic installation instructions on the next but one page.

At the [m] HWF-1 the shut-off devices are mounted on the filter; only the pipe connection to two valves in the heating return flow has to be made. The hoses/pipelines and all cables must be connected without any stresses and with a tension relief.

The piping system must be cleaned before connecting and commissioning. Coarse solid con-taminants and residues may cause damage to the filter pump and the filter elements.



**Important!** The connection should be done in such a way that at no time can circuit water flow through the filter system contrary to the intended flow direction. If this is not guaranteed by the prevailing conditions in the heating system, a non-return valve must be installed in the pipe from the filter system outlet for re-entry into the heating return. Flow and pressurisation contrary to the intended direction of flow in the filter system can lead to expansion of the filter cartridges and even their destruction.

Operation (switching on the pump) may only be carried out with the filter system completely filled with (heating) water and vented, as the filter pump is not designed to be self-priming. **Attention!** Dry running of the filter pump inevitably leads to filter pump failure and loss of warranty.

The spent filter element can be disposed of with the normal household waste, provided that the initially filtered medium does not contain any substances/chemicals that can be classified as hazardous waste.

Operation/switching of the differential pressure control device, the filter pump and the switch box: see further chapters and attachments.

## Installation Instructions - Special Instruction for the connection

The filter systems are always connected in bypass to the main flow circuit. The most sensible installation location for heating systems is the main return flow to the boiler or heat generator. The main flow of the liquid system must not be interrupted!

1. In the main return line, two connecting pieces each with shut-off valve (e.g. slide valve or ball valve) must be used, or if not available, they must be installed.
2. The two connections should have a minimum distance of at least approx. 0.4 m from each other. Greater distances are not a problem. No other system components should be fitted between the two connections!
3. If possible, the flow to the filter should be directed downwards from the pipe of the liquid system (main return of the heating system). It is preferable to use a 1¼" (DN 32) pipe, but 1" is sufficient in the EFH [detached house] sector for temporary installation and under observation, also ¾" or ½". However, the pipe cross-section on the suction side of the filter system must never be smaller than that on the pressure side.
4. The pipe runs on the suction side of the pump should not be longer than a maximum of approx. 2.5 m.
5. Mobile filter systems must be secured against toppling over.
6. There must be an easily accessible free space of at least 700 mm above the cover of the filter unit for maintenance purposes.
7. Installation of the filter system must be easily accessible in order to ensure problem-free maintenance and operation at all times.
8. The filter system should only be in operation when the main circuit of the liquid system is also being circulated.
9. All screw connections as well as the electrical circuits are to be checked for perfect functioning or leak tightness during commissioning; any faults are to be reported immediately so that remedial action can be taken without delay.
10. Mobile filter systems are usually connected to the fluid system via armoured hoses or corrugated stainless steel pipes and rapid-action couplings or screw fittings, but fixed piping is also possible.

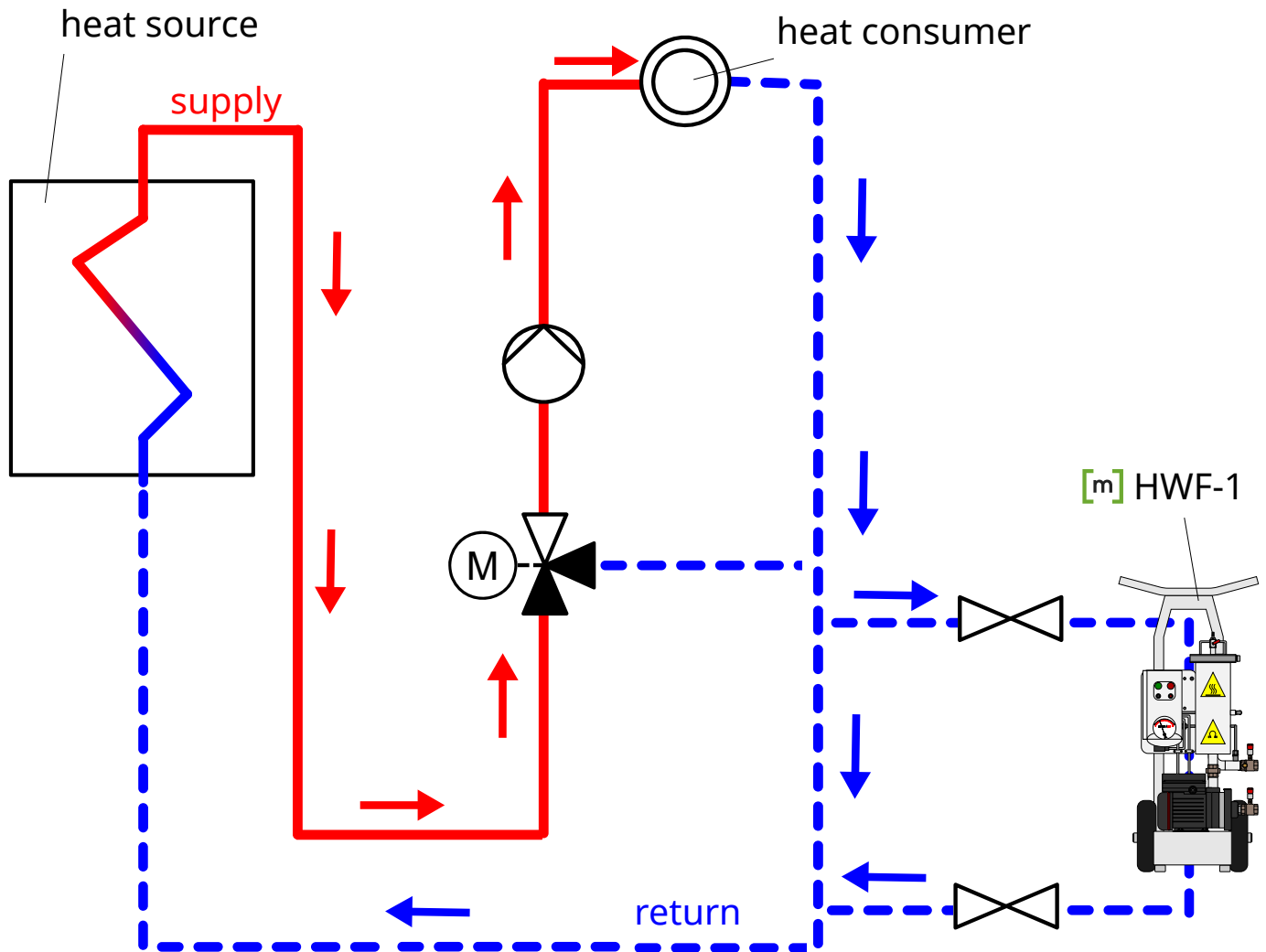


The system must be completely vented before every start-up, as the filter pump is not self-priming.  
**Attention!** Damage caused by dry running is not covered by the warranty!



## Integration of the system in the bypass to the main return

The [m] HWF-1 is always connected in the bypass to the main fluid circuit. The most sensible installation location for heating systems is the main return to the boiler or heat generator. The main flow of the liquid system must not be interrupted!



## Operating instructions

When the filter system is properly connected, with the slide valves at the inlet to the filter pump and outlet to the heating return, the vent screw must be opened until liquid emerges and then closed. Then the filter system can be switched on; the filter pump is running (visual check by means of a green operating light on the switch box of the filter system). The filter system is now working correctly.

The differential pressure control device must be monitored. When the maximum permissible differential pressure of 1.5 bar is reached, the filter pump switches off automatically. The red indicator light on the switch box of the filter system itself lights up.

The filter elements must be replaced at the latest at a differential pressure of 1.5 bar, or after a maximum service life of 12 months after the last filter element replacement. The closure must be opened to replace the filter elements.

## Filter change



**Attention!** Before opening the container, make sure that the filter pump is switched off and that the slide valves between the heating circuit and the inlet to the filter pump as well as between the filter system outlet and the heating return are completely closed!



**Danger of scalding!** The water temperature in the heating return can be 80°C and more! Wear appropriate protective clothing and take appropriate safety precautions. Now, before opening the closure cover, open the vent valve until the ambient pressure is reached, then close the vent valve.

It is not absolutely necessary to completely empty the pressure vessel in order to change the filter element. It is sufficient to drain the level of the container by means of the drain valve on the ball valve of the filter system outlet to a few cm below the brim. With the cover open, the filter element can be carefully withdrawn and replaced with a new one. The use of disposable gloves is recommended.

If necessary, use the filter element extractor to help remove the filter element from the housing! To do this, grip underneath the underside of the filter element with the filter element extractor and carefully pull it upwards or give it a jerk. Always take care not to damage the sealing surfaces of the pressure vessel!

Before inserting a new filter element, make sure that there are no coarse foreign bodies in the pressure vessel and that the connection piece for element location at the pressure vessel base sealing surface is free of impurities/foreign bodies.

Make sure that the new filter element is undamaged. Damaged or torn filter elements have poor or no filtering effect. The O-ring of the new filter element should be wetted/lightly greased before insertion

The seal between housing and cover must be inspected for damage before reassembly and replaced if necessary. Before closing the cover, make sure that there are no impurities on the sealing surface of the cover, on the sealing surface of the housing or on the seal itself!

Replace the cover and place the clamp so that it covers the cover and the flange collar equally. Before doing so, take care not to tilt the cover but to position it exactly in the middle of the seal. The seal has a key at the top and bottom, the cover as well as the flange have a slot into which the key of the seal must be inserted. The pretension of the clamp can be changed if higher/lower contact pressure of the closure is required. After fitting the cover, the filter system is almost ready for operation again:

### **After mounting the cover, the filter unit is almost ready for operation again:**

To put the filter system back into operation, first slowly open the slide valve between the heating circuit and the inlet to the filter pump until pressure equalisation is achieved (no more flow noise audible). Open the slide slowly so that the filter element cannot be damaged by the pressure shock that may occur. Only now should you fully open the slide valve between the filter system outlet and the heating return.

Now open the vent valve on the cover until the system is completely vented and liquid emerges. Now make sure that the pressure vessel is tightly closed. Now switch the filter pump on again.

The initial differential pressure in the uncontaminated state can be up to approx. 0.1 bar.

## Operating times

The mobile filter unit is best suited for flexible use on many heating or cooling systems in succession. When used on such systems, care must be taken to ensure that the filter system is basically only in operation when the system to be cleaned is in operation, or at least the circulation in the circuit to be cleaned is in action. If, for example, a heating system is out of operation during summer time, the filter system should not be used either - even if this would not be to the disadvantage of the system to be cleaned. For successful use of the filter system, it must be ensured that the water to be cleaned is circulated in the main flow. For the temporary and fully monitored connection of the system directly in the main flow, it is essential to obtain advice from magnetic beforehand in order to rule out possible incorrect operation or other risks. In case of doubt, the system must be used exclusively for its intended purpose in accordance with the installation instructions: in the bypass flow to the main return flow with circulation running in the main circuit (see chapter 2.3. Installation instructions, schematic).

## Filter result

The filter systems with the corresponding filter element, e.g. 1 µm filter fineness, are exclusively designed to filter out solids from liquids. The filter elements have different filter properties according to their defined filter fineness. The number in the type designation identifies the initial filter fineness of a filter element.

The filter systems are - if not otherwise ordered - provided at the factory with 1 µm filter elements. This means that with these filter elements in their new, uncontaminated state, the largest particle that can pass through the filter element without being retained has a maximum diameter of 1 µm.

As soon as the filter elements are in use and contaminated liquid flows through them, the pores of the element begin to clog with debris. As there are fewer and fewer free pores that can be flowed through, the differential pressure between the contaminated and clean side of the filter element increases. This is indicated by the differential pressure gauge on the filter.

During filtration, the differential pressure - depending on the contamination - usually increases more slowly at first than at the end of the filter element service life. So it is quite normal that sometimes at the beginning or even over a longer period of time there is hardly any visible deflection on the differential pressure gauge (then, at least for the moment, there is also little contamination in the circulating water).

Over time and depending on the quantity of contaminants in the water, a growing filter cake (layer of contaminants) builds up on the filter paper. This causes a continuous refinement of the filter fineness, so that even contamination with grain sizes down to less than 1 µm (<1/1000 mm!) is filtered out until the filter element is theoretically completely clogged and no longer allows any flow at all. At maximum permissible contamination, the filter system has reached a differential pressure of 1.5 bar and switches off automatically. Depending on the composition of the contamination in the filtered liquid, the filter element is now packed with up to several kilograms of fine contaminants.

Micro-particle impurities in the form of corrosion products or solid precipitates of other water components (e.g. limescale) are usually the cause of turbidity in heating or cooling water. These particles are reliably removed from the liquid with micro filters - until it appears to be crystal clear, provided that there are no completely dissolved impurities in the water that could cause residual coloration.



**Attention!** Completely dissolved or chemical components mixed (at atomic or molecular level) with the liquid cannot be filtered out. This also does not prevent intentionally added components such as additives or other chemical substances from being retained in the liquid. On the other hand, discolourations based on substances completely dissolved in the liquid remain after the filtration. (cf. e.g. table salt, which dissolves down to its molecular components NaCl when mixed with water and cannot be separated from the water with micro filters). In addition, residual coloration is in principle harmless to the system, does not impede heat transfer or efficiency, and does not cause blockages.

## Magnetite separator

**Mode of Operation:** The high-performance magnets are designed to retain effectively any magnetically reacting particles (especially rust particles and other iron compounds) that may still be present in the circulating water following the micro filter stage. The already micro-filtered installation water is fed past the magnetic rod inserts, and the very strong magnetic field attracts the particles, which are deposited on the surface of the magnetic rod. All parts of magnetic rods in contact with the medium are made of stainless steel and are therefore durable and resistant to the medium.

**Maintenance:** The filter system must be positioned horizontally and/or on a horizontal surface. The magnetic rod can be inserted when the filter system is open and there is no filter element inside. To do this, the complete magnetic rod is held by the upper eyelet and inserted into the filter system with the stainless steel clasp in front, so that the foot of the magnetic rod slides exactly into the filter element holder at the bottom of the container of the filter system, thereby centering itself.

Finally, the magnetic rod stands vertically in the filter system and the filter element of choice can be inserted as usual. It is simply inserted over the standing magnetic rod, after which the filter system can be put into operation as usual.

If there is a certain amount of contamination in the water, over time several cakes of debris will form around the magnetic rod in a ring at the points where the magnetic field enters and leaves the rod. To remove the magnetic rod, the filter element is first removed, the magnetic rod then stands firmly in the pressure vessel of the filter system and can be removed by grasping the upper eyelet and pulling it out.

Any caked debris that may have formed on the magnetic rod can be removed periodically from the magnetic rod towards one of the two ends, e.g. during maintenance of the filter system. If there is still residual contamination on the magnet, this can be tolerated; due to the very strong magnetic force, this will not come off until the next maintenance.

## Warnings about handling magnets

**Exclusion of Liability:** magnetic is not liable for damage caused by improper handling of the magnets and especially by disregarding the following warnings. By purchasing the magnets you confirm that you have noted and understood these warnings. Please pass on the printed warnings enclosed with each magnet delivery should you give away or resell strong permanent magnets.

**Damage Caused by Magnetically Fixed Objects Coming Loose:** If you attach objects with magnets, which may cause personal injury or material damage should they fall, make sure that they have sufficient holding power and ensure that the attachment cannot be loosened by external force - or even unintentionally.

**Danger for Children:** Strong permanent magnets are not toys! There is a danger to life, especially for small children, if several small magnets are swallowed or magnets are inserted into a power socket. Children should never get their hands on larger magnets because of the danger of crushing.

**Risk of Breakage and Fragmentation:** Many magnets are pressed (sintered) from powdery materials under high pressure and provided with a protective metallic layer. As a result, the magnets are brittle and can break. This can happen especially when larger magnets collide. Splinters of the magnetic body or possibly the plating can also fly off and cause eye injuries. When handling larger magnets, it is therefore recommended to wear gloves and protective goggles.

**Risk of Crushing:** Larger permanent magnets develop an unexpectedly strong force of attraction when they are brought close to each other or to ferritic steel surfaces and are then difficult to control. Skin contusions and bruises can easily occur. Therefore, avoid intentional testing of the magnets on body parts such as the nose and ears etc.

**Abrasion or Flaking of the Plating:** The surface plating of magnets can wear away with use. Accelerated wear or chipping may occur when magnets collide. Ball magnets are subject to special loads due to the punctiform contact surface and should not be stored for long periods in direct contact with other magnets or metal or iron surfaces.

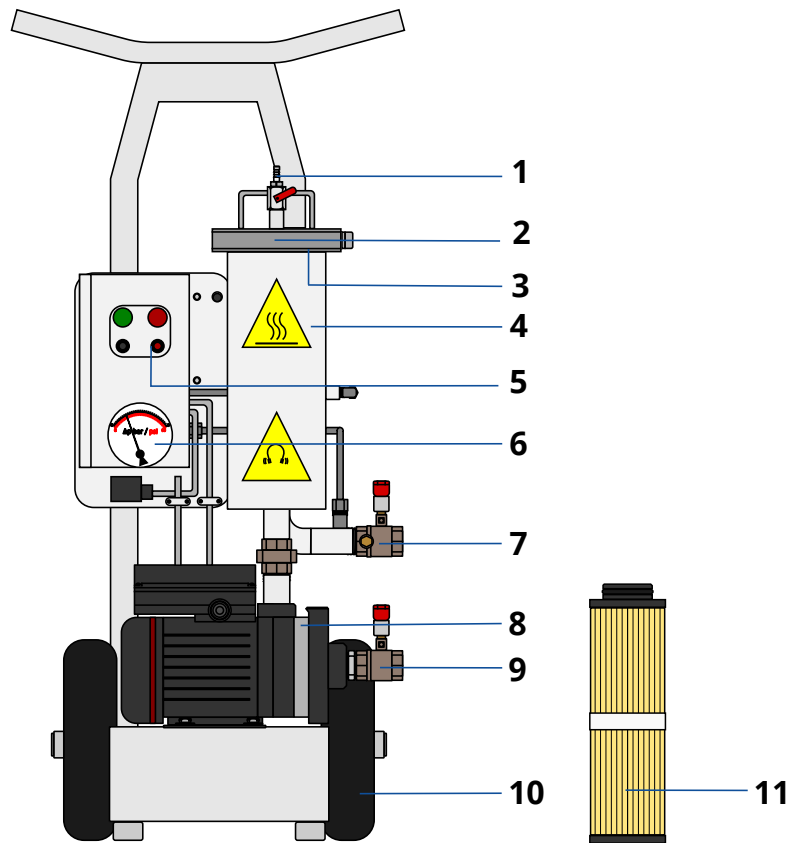
**Mechanical Processing, Fire Hazard:** Most permanent magnets are difficult to machine. They tend to break when being drilled or sawed. If you nevertheless want to try, use only suitable diamond or corundum tools and cool the workpiece with plenty of water or cooling lubricant. NdFeB and SmCo can ignite very easily! In addition, all magnets may lose their magnetisation if the maximum operating temperature is exceeded. Also note that neodymium magnets lack rust protection on the machined surfaces. It is therefore recommended to glue on magnets without fixing holes or to glue and/or press them into a recess to secure them.

**Danger for Machinery:** Strong permanent magnets can damage technical equipment and storage media. An appropriate safety distance should therefore be maintained to such objects. Among others, the following objects are at risk: mobile phones, computers, monitors, television sets, hard disks, floppy disks, magnetic tapes (including audio and video cassettes), USB sticks, credit and bank cards, watches, loudspeakers, microphones, electricity meters, hearing aids, pace-makers and RFID chips (animal chips, transponders) and others.

**Health Dangers:** Most neodymium magnets are provided with a nickel plating. Some people have an allergic reaction to nickel. However, prolonged contact with nickel can also lead to nickel allergy. According to widespread scientific opinion, static magnetic fields have no harmful influence on the human organism. There are even non-scientific healing methods based on the effects of magnetism. To be on the safe side, you should not permanently expose yourself to stronger magnetic fields.

**Overview drawing**

Pos.	Description
1	Venting valve
2	Clamp
3	Closure seal
4	Filter container
5	Electrical switching box
6	Differential pressure gauge
7	Ball valve outlet 1"
8	Filter charging pump
9	Ball valve inlet 1"
10	Tyres
11	Filter element







**magnetic GmbH & Co. KG**

Am Richtbach 5  
74547 Untermünkheim  
Deutschland

Tel. +49 7944 94199-0  
Fax +49 7944 94199-19  
E-Mail: [info@magnetic-online.de](mailto:info@magnetic-online.de)